



EL CONFORT EN LA CONSERVACIÓN DE BIENES HISTÓRICOS Y CULTURALES

A F Gómez & J D Czajkowski

Universidad Nacional de La Plata

Instituto de Estudios del Hábitat.

Unidad de Investigación Nro.2

Calle 47 N°162 CC 478 - 1900 - La Plata, Buenos Aires - Argentina

Tel-fax: + 54 (221) 421-214705/4271141/4821481 Int. 253/254

E-mail: afgomez@arqa.com, czajko@arqui.farulp.unlp.edu.ar

RESUMO La preservación y conservación de bienes de valor histórico y cultural demanda conocimientos que hoy no se encuentran a disposición de las autoridades y técnicos con responsabilidad en el tema. Existe suficiente información a nivel internacional generada por organismos gubernamentales y no gubernamentales, que sumados a los académicos permiten definir un marco teórico sobre el cual trabajar.

En la Argentina la información es escasa y/o se encuentra dispersa, no existe normativa nacional sobre el tema.

Se han realizado mediciones que muestran que el patrimonio cultural reunido en museos de la región del gran La Plata, Argentina se encuentran en serio riesgo de degradación.

El objetivo del trabajo consiste en elevar el nivel de conocimientos de las condiciones recomendables y mínimas referidas al confort higo-térmico y lumínico en que deben encontrarse los bienes para minimizar su degradación.

Se expone la metodología utilizada, tablas y gráficos de confort y contrastación con condiciones medidas.

ABSTRACT The preservation and conservation of the historical and cultural value goods demand the knowledge that are actually not available to the authorities and technicians with responsibility in the topic. Enough information exists at international level generated by government and not government organisms that added to the academics allow to define a theoretical mark on which to work.

In the Argentina the information is scarce and/or it is dispersed, it doesn't exist national normative on the topic.

Mensurations have been carried out that show that the cultural patrimony in The Great La Plata's museums, (Argentina) are in a serious risk of degradation.

The objective of the work consists in elevating the knowledge level of the advisable and minimum conditions referred to the higo thermal and light comfort that should be taken into account for the goods to minimize its degradation.

The methodology used, comfort charts and graphics and contrastation with measured conditions are exposed.

1 Introducción

En los museos y archivos se resguardan objetos de tipo y origen muy variados, algunos son valiosos en si mismos y otros solo reflejan algún acontecimiento del pasado, aunque todos ellos marcan el crecimiento civil y cultural del hombre. Todos requieren cuidados constantes para su mantenimiento: los metales se corroen, las pinturas, los tintes y las tintas se pierden su color, las telas, las pieles y la madera están sujeto al ataque de insectos y roedores, entre otros.

Ningún objeto puede durar para siempre, pero si se los preserva adecuadamente pueden durar por siglos. Por esto es necesario colocar los objetos en un ambiente seguro, lejos de los agentes de degradación.

En lo que concierne a la climatización y la iluminación, los agentes de degradación pueden ser identificados así:

- la condición termo-higrométrica del aire en contacto con el objeto
- la calidad del aire en contacto con el objeto
- la radiación electromagnética proveniente de fuentes de luz natural y artificial

2. Condiciones termo-higrométricas

Las condiciones termo-higrométricas del aire en contacto con el objeto son: de temperatura y de humedad relativa.

Teniendo como premisa que el objeto tiende a entrar en equilibrio termo-higrométrico con el ambiente circundante, en general se puede establecer, entre intervalos de temperatura y humedad relativa aceptables, que el riesgo mayor para la conservación deriva de la variación en el tiempo (gradiente temporal) de la temperatura y de la humedad relativa.

Se puede decir que:

- Mientras que las temperaturas bajas no son generalmente dañosas para los objetos museables, las altas pueden favorecer procesos degenerativos de carácter químico;
- La fluctuación del tiempo de la temperatura del aire en contacto con el objeto induce a un stress térmico del objeto mismo: esa tendencia a dilatarse y contraerse ante el aumento y disminución de temperatura y, sobre todos si está constituido por diferentes materiales, pueden sufrir serios daños y perjuicios;
- La humedad relativa influye en la variación de dimensión y forma de los objetos, en lo referente a procesos químicos y biológicos en cuanto a:
 - todos los materiales orgánicos en grado de absorber agua, como la madera, el marfil, el cuero, el telas, el papel, el adhesivo etc., se hinchan cuando la humedad relativa crece y contraen cuando decrece, con las consecuentes variaciones de peso, deformaciones y roturas de fibras;
 - diversas reacciones químicas están favorecidas por los valores elevados de humedad relativa: corrosión de metales, decoloración de los tintes en algodones, linos, lanas, seda y debilitamiento de las fibras orgánicas (textil y papel), sobre todo en presencia de luz;
 - los valores de humedad relativa superiores la 65% cercanos a valores de temperatura superior a 20 °C favorecen el desarrollo de mohos y ellos aceleran los ciclos vitales de numerosos insectos dañinos.

En la Tabla 1 se muestran los grupos según la sensibilidad a la temperatura y humedad relativa, de algunos materiales constitutivos de objetos museables.

Tabla Erro! Argumento de opção desconhecido.: Sensibilidad a la humedad relativa y la temperatura de algunos materiales constitutivos de objetos museables

Grupo A	Material que requiere condiciones de humedad relativa sumamente estable
	mobiliario, dorado o barnizado, instrumentos musicales en madera, pinturas en tableros o esculturas en madera, manuscritos iluminados (papel y pergamino), lacas orientales, yesos, pantallas japonesas
Grupo B	Material que requiere condiciones de humedad relativa moderadamente estable
	Telas y trajes, pinturas al óleo sobre tela, obra de arte y documentos de papel y pergamino, cartapesta, material de origen vegetal (cortezas, papiro), objetos policromados de madera, mobiliario en madera, objetos y trajes en cuero y piel, armaduras, armas, material en hueso, marfil y cuernos, miniaturas, objetos chinos barnizados
Grupo C	Material relativamente insensible a las variaciones de humedad relativa
	Piedra, mármol, cerámicas, vidrio estable, aleaciones de plata y de oro.
Grupo D	Material que requiere de condiciones secas
	hierro, acero, latón, bronce, cobre y sus aleaciones, plomo, estaño y sus aleaciones oro plata bronces arqueológicos, el vidrio inestable

	y iridiscente, telas con elementos metálicos, los hallazgos momificados.
Grupo E	Material que requiere condiciones de baja temperatura
	plumas, pieles animales, los hallazgos animales (pájaros y mamíferos).

3 Calidad del aire

Analizando la calidad del aire en contacto con los objetos museables se puede verificar la concentración de los contaminantes sólidos y gaseosos presentes.

Los contaminantes sólidos son polvos; ellos constituyen un problema notable para el mantenimiento, ya que estos se depositan en las superficies de los objetos y para removerlos de las superficies que requiere del frotando, lavado y secado, cosas que aceleran la degradación de algunos objetos, aumentando el riesgo de daño físico-químico del mismo.

En general el polvo constituido de diminutas partículas minerales abrasivas que, en algunos casos y en presencia de agua, pueden ponerse químicamente activas; cuando nos encontramos ante cortinas, alfombras o tapices que pueden contener polvos constituidos por fibras textil rotas; además pueden contener polvos de huevos de bichos, esporas de hongos y esporas de bacterias y, en condiciones termo-higrométricas conveniente (temperaturas comprendidas entre 20°C y 30°C y humedad relativa superior al 65%), pueden favorecer el desarrollo de agentes de biodegradación, particularmente en los materiales de base celulósica.

Entre los contaminantes gaseosos pueden citarse el anhídrido sulfúrico, el ozono y los óxidos de nitrógeno.

El anhídrido sulfúrico (SO₂) y el ácido sulfúrico, el primero obtenido a través de la oxidación y hidratación, son considerados contaminantes ácidos, mientras el ozono (O₃) es un contaminante oxidante.

La seda, el hierro, los mármoles, las pinturas al fresco, el papel son ejemplos de materiales que, ante la presencia de luz con componente ultravioleta, se dañan notablemente con contaminantes ácidos como el anhídrido sulfúrico.

Los materiales orgánicos (por ejemplo los textiles, los documentos de archivo, los muebles, el cuero, las pieles, las pinturas) pueden ser atados por el ozono que sin embargo está generalmente presente en el aire en concentraciones muy bajas.

El dióxido de nitrógeno (NO₂), transformando en ácido nítrico en presencia de agua, ataca las telas coloreadas que contienen celulosa y poliésteres.

En la Tabla 2 están indicados los materiales que requieren una mayor protección hacia los contaminantes sólido y gaseosos presentes en el aire.

Tab. Erro! Argumento de opção desconhecido. **Sensibilidad de la contaminación de algunos materiales constitutivos de objetos museables**

Grupo A	Material sensible a los contaminantes gaseosos
	cuero curtidos con productos naturales (artículos fabricados particularmente antes de 1850), plata y sus aleaciones, algunos mineral (particularmente los que contienen pirita).
Grupo B	Material sensible los contaminantes sólidos (polvos)
	las pinturas al óleo, objetos con superficies pintadas, papel, papiro, pergamino y material similar, los manuscritos y libros raros, telas, trajes, tapices, pieles, yute, paja y material similar, material entomológico, mineral y objetos en mármol y alabastro, los objetos modelados en material frágil.

4 Radiación electromagnéticas provenientes de fuentes de iluminación

Las radiaciones electromagnéticas absorbidas por las moléculas constitutivas de los objetos provocan variaciones de color de las superficies y, en general activan reacciones químicas que los pueden dañar seriamente.

Los materiales orgánicos son los más vulnerables, pero también están sujetos al daño materiales inertes como cerámicas y vidrio; no menos importante son entonces los efectos de debilitamiento de las fibras orgánicas (las fibras de la seda, por ejemplo, después de una exposición de alrededor de un mes a la luz solar pierden la mitad de su resistencia a la tracción). En la Tabla 3 se indica, dividido en grupos de sensibilidad a la luz, algunos materiales constitutivos de objetos museables.

Tab. Erro! Argumento de opção desconhecido. **Sensibilidad a la luz de algunos materiales constitutivos de objetos museables**

Grupo A	Material sumamente sensible a la luz
	telas (particularmente la seda), obra de arte en papel (particularmente las acuarelas), los manuscritos y libros, el cuero teñido, plumas, material etnográfico teñidos con productos vegetales, las pinturas a la témpera no barnizadas, las pinturas con técnicas mixtas o modernas o con material inestables, lacas, bocetos realizados con rotulador.
Grupo B	Material ligeramente sensible a la luz
	pinturas al óleo y a la tempera barnizadas, material orgánico no comprendido en el Grupo A.
Grupo C	Material relativamente insensible a la luz
	Metales, piedras, cerámicas, vidrio

Influyen tanto en los procesos de degeneración, la longitud de onda de la radiación como la cantidad de energía electromagnética absorbida.

Respecto de la longitud de onda, son particularmente dañinas las de longitud de onda inferior a 380 nm (ultravioleta). Mientras que la cantidad de energía electromagnética absorbida debe considerarse que, en algunos casos, cuánto menor es la cantidad de energía absorbida menos rápido es el proceso degenerativo y que, tratándose de "dosis" de energía, es importante no solo la intensidad del flujo energético absorbido por unidad de área, sino también el tiempo general de exposición a la radiación.

No debemos olvidar que tratándose de radiaciones electromagnéticas, estas provocan un aumento de la temperatura superficial de los objetos, con el consecuente aumento de las dilataciones térmicas y tensiones mecánicas de punto a punto del objeto.

5 Conclusiones

Resumiendo, se pueden sintetizar los aspectos esenciales de esta manera:

- Las condiciones termo-higrométricas del aire en contacto con el objeto deben ser estables en el tiempo (cuando el objeto alcanza un equilibrio térmico e hídrico con el ambiente, el principal objetivo es evitar cualquier acción desestabilizadora);
- La calidad del aire en contacto con el objeto debe ser caracterizada por la mínima cantidad posible de contaminantes sólidos y gaseosos;
- Las radiaciones electromagnéticas son de todos modos menos dañinas, teniendo en cuenta que los objetos iluminados se conservan íntegros en el tiempo.

6 Referencias Bibliográficas

Aghemo, Ch. (1995): *Analisi e valutazione delle condizioni ambientali nel Muse Egizio di Torino*, Convegno ATI, Saint Vincent (AO), Torino.

Bachmann, . (1975): *La conservation durant les expositions temporaires*. Centre International pour la Conservation, ICCROM, Roma.

Filippi, M. (1987): *Condizioni ambientali per la conservazione dei beni di interesse storico e artistico*. Comitato Giorgio Rota, Torino.

Gómez, A. (1998): Propuesta de evaluación de las condiciones ambientales en museos. El caso del gran La Plata, *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, Vol.2 N°1. Salta, Argentina, pp. 03.33-03.36.

Laboratoire de Recherche des musees de France (1984): *Les méthodes acientifiques dans l'étude et la conservation des oeuvres d'art*, La documentazion francaise, Paris, p. 192.